

Analyse zur Optimierung der Wärmeversorgung von Gebäuden und Wärmenetzen

Ergebnisbericht

2024



Ergebnisbericht
„Analyse zur Optimierung der Wärmeversorgung
von Gebäuden und Wärmenetzen“

Durchgeführt von Epicon IEaC GmbH
im Auftrag der Stadt Wien – Energieplanung

Inhaltliche Ausführung: Daniel Klinger, Epicon IEaC GmbH

Koordination: Herbert Hemis, Stadt Wien, Energieplanung

April 2024

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1. Inhalt und Ziel der Studie	4
2. Anwendungsfälle optimierter Gebäude	5
2.1. Ergebnisse	5
2.2. Auswirkung auf das Fernwärmenetz	8
2.3. Herausforderungen	9
2.3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen/Grundlagen	9
2.3.2 Eigentum	10
3. Arbeitsschritte zur Optimierung der Wärmeversorgung	11
4. Anergienetz aus dem Rücklauf der Fernwärme	16
4.1. Beispielszenario eines Anergienetzes in Baumgarten	17
4.2. Simulation	18
4.3. Schlussfolgerungen	19

1. Inhalt und Ziel der Studie

Die Stadt Wien hat sich zum Ziel gesetzt bis 2040 keine fossilen Energieträger in der Stadt für die Versorgung von Gebäuden mit Raumwärme und Warmwasser zu nutzen. Um dieses Ziel zu erreichen, soll einerseits die Fernwärme ausgebaut werden, andererseits ist auch der Einsatz von weiteren lokalen Wärmenetzen (Inselnetze) erforderlich.¹ Damit diese Ziele unterstützt werden, spielt die Optimierung der Wärmeversorgung von Gebäuden eine bedeutende Rolle. Viele Gebäude verwenden ein überdimensioniertes und unreguliertes Heizungssystem. Dadurch entstehen hohe Kosten und Verluste bei der Energieversorgung. Diese Studie soll die Möglichkeiten der Optimierungen und der daraus resultierenden Einsparungen aufzeigen. Es werden verschiedene Arten der Energieversorgung unterschiedlicher Objekte betrachtet, indem verfügbare beziehungsweise gemessene Energiedaten aufbereitet werden. Die einzelnen Maßnahmen und deren Effekte werden ebenfalls näher beleuchtet.

Ein weiterer Teil der Studie thematisiert und skizziert den Einsatz eines Anergienetzes durch Nutzung des Rücklaufs der Fernwärme als Quelle. Dieses Konzept kann auch auf verschiedene andere Energiequellen mit ähnlichen Temperaturniveaus ausgedehnt werden und stellt damit eine Alternative in Gebieten dar, in denen keine Fernwärme vorhanden sein wird.

¹ Stadt Wien - Konzept "Raus aus Gas – Wiener Wärme und Kälte 2040"

<https://www.wien.gv.at/umwelt/waerme-und-kaelte-2040>

2. Anwendungsfälle optimierter Gebäude

Zahlreiche Gebäude in Wien, wurden seitens des Auftragnehmers Epicon IEaC GmbH, energieseitig analysiert und optimiert. Ein Auszug dieser Gebäude – sowohl gas- als auch fernwärmeversorgt – wurden anonymisiert dargestellt. Es handelt sich dabei ausschließlich um zentral versorgte Gebäude. Aus dem Monitoring liegen die Energieverbrauchsdaten, die damit verbundenen CO₂-Emissionen und der Wasserverbrauch des Heizungssystems vor – jeweils vor und nach der Optimierung. Für zwölf Objekte wurden die Diagramme des Monitorings aufbereitet. Drei Objekte wurden in der Studie näher beschrieben.

2.1. Ergebnisse

Bei einer überwiegenden Mehrheit der überprüften und gemessenen Heizungsanlagen, zeigt sich, dass das größte Potenzial in der Optimierung der Energieverteilung liegt. Das bedeutet, dass die erforderliche Heizwassermenge in der benötigten Temperatur bei den Abgabestellen wie z.B. Radiatoren ankommt und somit auf den tatsächlichen Bedarf abgestimmt ist. Diese Optimierungspotenziale zentral versorgter Gebäude sind unabhängig von dem jeweiligen Energieträger (Fernwärme, Gaskessel oder Ölkesselanlage).

Zentral versorgte Gebäude weisen nach dem Einbau eines Steuerungs- und Regelventils im zentralen Abgang (die Stelle an dem das Heizwasser aus der Heizanlage austritt und in den Heizkreis fließt) sowie dem nachgelagerten Monitoring und Anpassungen durch das Ventil (vor allem Reduktion der Heizwassermenge) oft große Einsparungen auf. In den betrachteten Beispielen lag die Einsparung zwischen 10 % bis 30 % des Energieverbrauchs. In einem Fall wurde sogar eine Reduktion von über 50 % erreicht.

Auch bei fernwärmeversorgten Objekten konnten diese beachtliche Einsparungen erzielt werden. Hier besteht zusätzlich die Möglichkeit die Übergabestation im Gebäude (Fernwärme-Umformer) in seiner Leistung zu reduzieren. Während bei gasversorgten Gebäuden die Energieeinsparung sofort erreicht werden kann, muss bei fernwärmeversorgten Objekten der Anschlusswert (die maximal zur Verfügung gestellte Leistung) beachtet werden. Eine Reduktion der Leistung muss in Abstimmung mit dem Fernwärmeversorgungsunternehmen erfolgen. Ist im Tarif für das angeschlossene Objekt kein Leistungspreis enthalten, fällt auch die Kostenersparnis geringer aus. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Wärmeverbrauchs und der CO₂-Emissionen vor und nach der Optimierung anhand eines gemischten genutzten Gebäudes in Favoriten. In diesem Beispiel konnte der Energiebedarf für die Wärmebereitstellung

durch Fernwärme von 542 MWh auf 411 MWh reduziert werden. Die leicht höhere Durchschnittstemperatur des Folgejahrs fällt hier kaum ins Gewicht.

Nutzung:

- 7 Büro (1.336 m²)
- 4 Geschäfte (935 m²)
- 15 Wohnungen (1.770 m²)

Energieausweis:

- HWB: 588,235 MWh/a
- Beheizte Fläche: 4.041 m²

Heizsystem:

- zentrale Fernwärmeübergabestation
- 3 Stk. Gasetagenheizungen

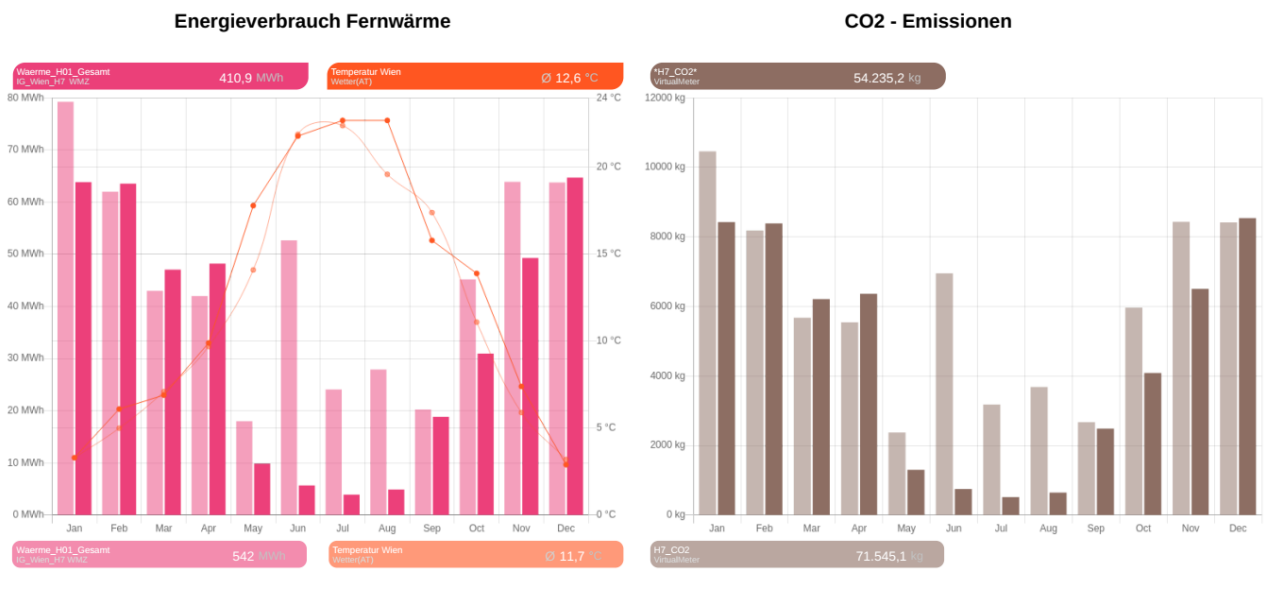


Abbildung 1: Auswertung des Energieverbrauchs eines fernwärmeversorgten Gebäudes mit verschiedenen Nutzungen

Der hier beschriebene Einsparungseffekt wird in erster Linie mit dem Einbau eines speziellen Steuerungs- und Regelungsventil (Energieregelventil) im Hauptabgang (Hauptsteigstrang) erzielt. Dieses Ventil weist 4 Regelmöglichkeiten auf: Positionsregelung, Durchflussregelung, Differenzdruckregelung sowie Leistungsregelung. Damit kann je nach Einstellung entsprechend der Vorlauftemperatur die Heizwassermenge (Durchfluss) als auch der Differenzdruck an die erforderliche Leistung angepasst werden. Ein Kugelhahnsperrentil sorgt dafür, dass das Wasser solange im Heizkreislauf zirkuliert bis zusätzliche Wärme benötigt wird. Dadurch wird auch die damit einhergehende im Heizungssystem zirkulierende Wassermenge reduziert. Als weiterer Nebeneffekt reduziert sich die Rücklauftemperatur und die Effizienz steigt. Alleine das Vorhandensein dieses Ventils führt zu einer automatisch optimierten Anpassung des Heizungssystems gemäß voreingestellter Parameter, da das Heizwasser nicht mehr unreguliert durch den Heizkreis fließt. Die oben beschriebenen Einsparungen konnten ausschließlich mit einem derartigen Ventil, ohne Isolierung der Rohre, ohne thermische Sanierung des Gebäudes und ohne

hydraulischen Abgleich der Heizkörper erzielt werden. Da dieses Ventil durch eingebaute Messtechnik-Zähler auch Monitoring-fähig ist, können damit die oben genannten Vergleichsdaten wie Wärmemenge, Temperatur, etc. erfasst werden.

Folgende Aspekte lassen sich sofort nach Einbau genau ermitteln und bei Bedarf optimieren:

- Vorlauf- und Rücklauftemperatur der Heizkreise
- Heizkurve in Abhängigkeit der Außentemperatur
- Reduzierung der bereitgestellten Leistung pro Abgang bzw. pro versorgten Bereich
- Erhöhung der Temperaturspreizung in dem jeweiligen Abgang bzw. pro versorgten Bereich

Nach bisherigen Recherchen wird ein derartiges Energieregulventil, welches über diese umfangreichen Funktionen verfügt und gleichzeitig sehr einfach integrierbar ist, derzeit nur von einem Anbieter am Markt angeboten. In den nächsten Jahren ist aber mit weiteren Anbietern solcher Ventilsysteme zu rechnen.

Eine Kombination mehrerer Energieregulventile ist möglich – z.B. pro Abgang bzw. pro Steigstrang. Auch kleinere Energieregulventile pro Nutzungseinheit könnten für weitere Optimierungen eingerichtet werden. Die Verwendung dieser Art von Ventilen ist auch vor einer thermischen Sanierung und/oder einer Energieträgerumstellung zu empfehlen. Dadurch kann das umgestellte oder neue Heizungssystem exakt dimensioniert werden.

Die beschriebene Maßnahme des Einbaus eines Energieregulventils (und die damit verbundenen Monitoringmöglichkeiten) lässt sich in allen bisherigen Szenarien wirtschaftlich eindeutig positiv darstellen. Die Einsparungen beginnen sofort nach der Installation. Durch die vorhandenen Messdaten können die Effekte graphisch ausgewertet werden.

Der Einbau eines derartigen Ventils samt Aufbau des Monitorings wird in den genannten Beispielen auf ca. € 5.000,- beziffert und konnte meistens innerhalb von zwei Wochen abgewickelt werden. Dadurch erweist sich diese Maßnahme in Verbindung mit der erzielten Ersparnis in jeder Hinsicht als außerordentlich effizient. Die Einbaukosten für das System müssen jedoch bei jedem Projekt neu berechnet werden, da eine allgemeine Aussage über die Installationskosten ohne Begehung und Detailplanung nicht möglich ist.

Die Dauer der Installation ist abhängig von der jeweiligen Ausgestaltung, Anzahl und dem Zustand der Abgänge beziehungsweise der dahinterliegenden Heizkreise. Wird auf eine Einspritzschaltung umgestellt, müsste auch eine Vordruckpumpe installiert werden, um das Einsparungspotenzial voll ausschöpfen zu können.

Da die meisten haustechnischen Anlagen relativ einfach aufgebaut sind, lassen sich die Umbauarbeiten meistens auf ungefähr eine Woche beschränken. Dadurch wird die Wärmeversorgung nicht allzu lange unterbrochen. Da es sich um einen Eingriff in den allgemeinen Gebäudeteil handelt, ist auch keine Duldung der Mieter*innen notwendig.

Damit die Lebensdauer der Anlage maximiert wird und Wartungsarbeiten minimiert werden, ist die Vermeidung von Verunreinigungen des Heizungswassers durch regelmäßige Inspektionen zu empfehlen.

2.2. Auswirkung auf das Fernwärmenetz

Durch den Einsatz eines Energieregulventils mit Messfunktion wird die erforderliche Leistung laufend ermittelt, wodurch eine Anpassung der Fernwärmeübergabestation ermöglicht wird. Die bereitgestellte Energiemenge der Fernwärme kann erheblich reduziert werden. Im Falle eines Tarifs mit einem leistungsinduzierten Teil können erhebliche finanzielle Einsparungen erzielt werden. Durch die Reduktion der bereitgestellten Wärmemenge wird automatisch auch wieder Kapazität im Fernwärmenetz frei. Der tatsächlich „frei“ werdende Leistungsbedarf bzw. Wärmemenge steht als zusätzliche Kapazität bereit. Eine exakte Zuordnung zur genauen gewonnenen Kapazität kann zwar nicht verlässlich gemacht werden und muss im Einzelfall betrachtet werden, aber die Schätzungen belaufen sich auf 5 bis 20% der zuvor bereitgestellten Energiemenge. Somit kann die Optimierung von einigen Objekten den Anschluss eines neuen Objektes ermöglichen, ohne zusätzliche Aufbringung zu leisten.

2.3. Herausforderungen

Die Erfahrungen zeigen, dass viele Bestandsanlagen nicht am aktuellen Stand der Technik sind oder kaum bis gar nicht gewartet und in der Vergangenheit oft überdimensioniert wurden. Vorhandene Ventile sind entweder undicht oder nicht angepasst. Manchen Eigentümer*innen ist nicht einmal bekannt, welches Heizungssystem vorliegt und wie hoch die Verluste sind. Aufgrund der langen Lebensdauer einer Immobilie und dem grundsätzlichen Funktionieren der Heizung besteht oft kein Anlass Maßnahmen zu setzen. Auch im Falle fernwärmeversorgter Gebäude werden die vorgegebenen technischen Richtlinien häufig nicht eingehalten. Insbesondere die Rücklauftemperatur ist oft zu hoch beziehungsweise wird kaum eine signifikante Temperaturspreizung erzielt. Generell werden mögliche Einsparungen deutlich unterschätzt.

2.3.1 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN/GRUNDLAGEN

Gemäß dem Heizkostenabrechnungsgesetz (HeizKG) sollte jedes zentrale Heizungssystem gewartet und optimiert werden.

„Gemeinsame Versorgungsanlagen sind in allen Teilen der durch sie versorgten Liegenschaft in einem solchen Zustand zu erhalten, zu warten und zu betreiben, dass ein nach Art und Zweck der Anlage unnötiger Energieverbrauch vermieden wird. Jedenfalls nach thermisch energetischen Sanierungsmaßnahmen am Gebäude ist der Betrieb der gemeinsamen Versorgungsanlage an den geänderten Raumwärmebedarf anzupassen.“
Heizkostenabrechnungsgesetz §7 Abs.1

Bei jeder Neuinstallation, Änderung und Instandsetzung des Heizsystems ist gemäß § 118 Abs. 2 Pkt. 4 Bauordnung für Wien ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage erforderlich.

Die zuvor dargestellte Maßnahme zur Verwendung eines Energieregulventils dient dem Zweck, unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden und auch einen darauffolgenden hydraulischen Abgleich zu erleichtern. Darüber hinaus können dadurch Heizungssysteme, die in Vergangenheit gemäß Norm auf eine zu hohe Leistung ausgelegt wurden, effektiv redimensioniert werden.

2.3.2 EIGENTUM

Da der Einbau eines Energieregulventils und Durchführung sonstiger Optimierungsmaßnahmen einen Eingriff in das Gebäude darstellen, ist eine entsprechende Zustimmung des Eigentümers notwendig. Im Falle einer Wohnungseigentumsgemeinschaft (WEG) erweist sich das häufig als limitierender Faktor, da die Zustimmung aller Eigentümer*innen notwendig ist. Bei einem Mietverhältnis stellt sich die Situation anders dar. Da es sich um einen Eingriff in den allgemeinen Teil des Gebäudes handelt, ist keine Duldung der Mieter*innen notwendig.

3. Arbeitsschritte zur Optimierung der Wärmeversorgung

Die Zielsetzung der Optimierung der Wärmeversorgung besteht darin, aktuelle Einsparungspotenziale aufzudecken und Maßnahmen zu definieren, um den Bedarf an Energie für Wärme zu reduzieren. Gleichzeitig soll das vorhandene Heizsystem – als auch vor dem Wechsel eines Heizsystems – auf die erforderliche Leistung angepasst werden. Aus diesem Grund werden in Folge Möglichkeiten aufgezeigt, wie Bestandsimmobilien sinnvoll und zweckorientiert (ohne Komfortverlust) optimiert werden könnten.

Arbeitsschritte für die Optimierung der Wärmeversorgung:

- Ausarbeitung von Möglichkeiten zur Energiekosteneinsparung
- Analyse und Erfahrungsdaten optimierter Regelsysteme
- Analyse Vorteile durch Monitoringdaten

Im Zuge einiger Optimierungsprojekte wurde festgestellt, dass die aktuelle Datenlage bei vielen Liegenschaften, Gebäuden und Einrichtungen gar nicht oder nur teilweise vorhanden ist. Außer den Jahresabrechnungen für Strom und Wärme muss erst eine vernünftige und aussagekräftige Datengrundlage geschaffen werden. Aus den Daten und Begehungen vor Ort können erste Maßnahmen identifiziert werden. Das nachfolgende Diagramm zeigt den Ablauf einer „Optimierung“. Die einzelnen Schritte werden nachfolgend näher beschrieben.

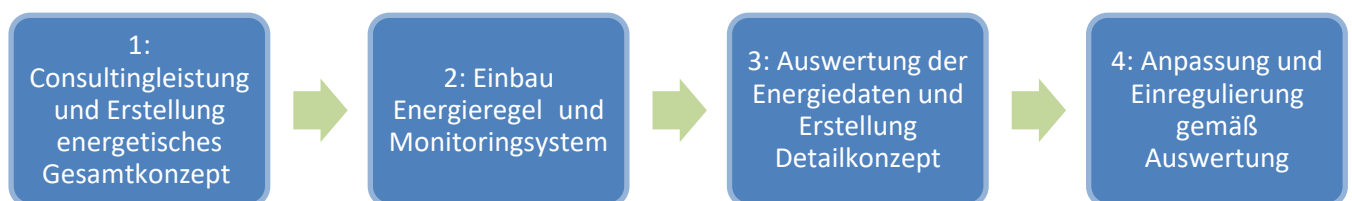


Abbildung 2: Ablaufdiagramm zur Optimierung der Energieversorgung und Erhöhung der Energieeffizienz eines Gebäudes

Schritt 1

Bevor Maßnahmen gesetzt werden, wird auf Basis von Kenngrößen ein energetisches Gesamtkonzept erstellt. Relevante Kenngrößen sind unter anderem:

- Energieausweis
- Auswertung der Strom- und Wärmeabrechnungen (vorzugsweise Jahresabrechnung)
- Beheizte Fläche
- Geplante Umbauarbeiten und Sanierungsprojekte
- Implementierungsmöglichkeiten
- Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Relevante Fördermöglichkeiten

Im Zuge einer Begehung der zu optimierenden Objekte wäre es zielführend, mögliche Fehlerquellen, wie zum Beispiel hydraulische Probleme, Undichtheiten im Rohrleitungssystem, fehlerhafte Pumpen usw. zu identifizieren und bei Bedarf im Gesamtkonzept zu berücksichtigen. Diese Maßnahmen sind oft auch vollständig förderfähig. Diese Förderungen sollten bei der Kostenschätzung der Konzepterstellung eingeplant werden.

Schritt 2

Nachdem ein erstes Konzept zur Optimierung der Energieversorgung aus Schritt 1 erstellt wurde, wird ein Energiemonitoring-System in die bestehende Anlage integriert. Der verwendete Energieträger ist für die Optimierung nicht relevant, da alle Gebäude, die zentral versorgt werden, über einen Heizungsverteiler verfügen, über den die gesamte Wärmeenergie verteilt wird.

Durch den Einsatz von Energieregulventilen besteht nicht nur die Möglichkeit, die einzelnen Abgänge, sondern auch die gesamte Heizwassermenge kontinuierlich messen zu können. Dadurch kann der Energieverbrauch aktiv reduziert werden, da über das Energieregulventil die Wassermenge an die erforderliche Leistung und Temperatur angepasst wird. Ergebnisse aus der Praxis zeigen, dass die Heizwassermenge oft viel zu hoch kalkuliert oder geplant wurde. Das hat zur Folge, dass viele Anlagen übertsorgt und viel zu große Wassermengen durch die Rohrleitungen gepumpt werden.

Das Einsparungspotenzial des Energieverbrauchs durch diese Maßnahme beträgt im Schnitt ungefähr 15 %.

Aus den verfügbaren Daten können die Heizungsanlage als auch andere Komponenten angepasst werden. Das führt zu einer Reduktion der Investitionskosten für jede weitere Maßnahme (siehe auch Schritt 4).

Hinweis bei Fernwärme: Bei Gebäuden, die mit Fernwärme versorgt werden, ist ein Monitoring der Wärmeversorgung ohnehin vorgeschrieben, da die Rücklauftemperatur sekundärseitig (auf ca. 60°C) begrenzt werden soll. Die Einhaltung dieser technischen Richtlinie ist ausschließlich über ein geeignetes Energieregelsystem möglich.

Schritt 3

Für eine zielführende Reduktion des Energieverbrauchs ist es notwendig, die gewonnenen Energiedaten auszuwerten. Die Analyse betrifft über den Zeitverlauf und per Diagramm ausgewertete Faktoren, wie die Vor- und Rücklauftemperatur, die daraus resultierende Spreizung der Temperatur, die Leistung und die Heizwassermenge. Wenn an mehreren Stellen ein Energieregulventil verwendet wurde, müssen die Auswertungen den Zusammenhang zwischen diesen Stellen beinhalten. Die nachfolgenden Abbildungen sind Beispiele für diese Auswertungen.

Energieberichte je Objekt - Wien Neubau

PKE Energy Expert



Nutzung:

- 8 Wohnungen (637 m²)
- 1 City Apartment (57 m²)

Energieausweis:

- HWB: 84,937 MWh/a
- Beheizte Fläche: 694 m²

Heizsystem:

- Gas
- Warmwasser: Durchlauferhitzer Gas betrieben.

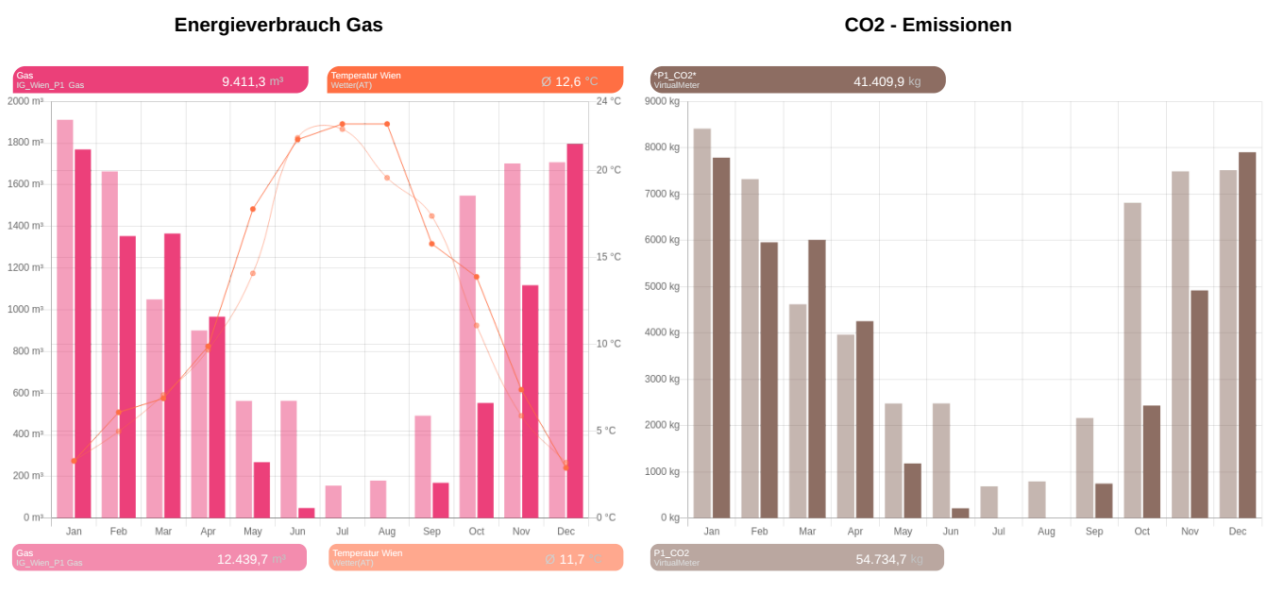


Abbildung 3: Beispiel eines Auswertungsdiagramms für ein gasversorgtes Gebäude - dargestellt nach Gasverbrauch, Außentemperaturen, CO2-Emissionen pro Monat für zwei Jahre (vor und nach der Optimierung)

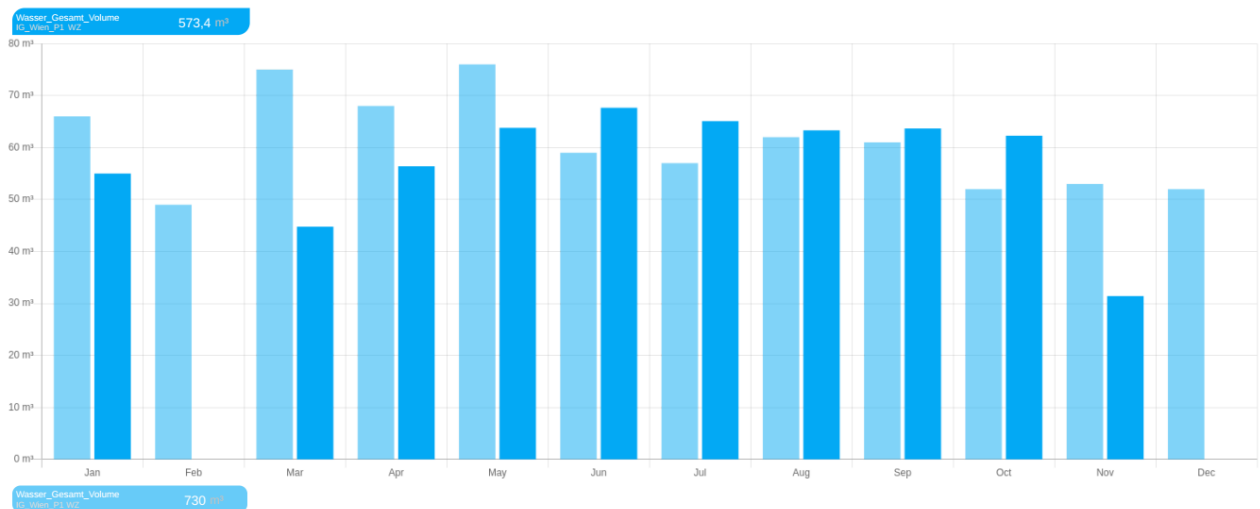
Wasserverbrauch

Abbildung 4: Beispiel eines Diagramms zur Darstellung der Entwicklung der Heizwassermenge vor und nach der Optimierung

Damit lassen sich erste Maßnahmen, die unter Umständen mit geringen Investitionskosten realisiert werden können, sofort umsetzen.

Schritt 4

Aus den gewonnenen Daten lassen sich die erforderlichen Maßnahmen festlegen. So können die Regelungsmöglichkeiten des Energieregulventils weiter angepasst werden. Darunter fällt die Festlegung der Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf durch den integrierten „Delta T Manager“ als auch die Rücklaufbegrenzung. Es kann aber auch die Leistung eingestellt werden – z.B. 50 kW. Dabei wird aber nicht direkt die Temperatur durch das Ventil verändert. Sowohl der Differenzdruck als auch die Durchflussmenge wird durch das Energieregulventil soweit angepasst, dass die gewünschte Temperaturspreizung oder Leistung erzielt wird.

Mögliche weitere Optimierungsschritte:

- Reduzierung der Vorlauftemperatur des Wärmeerzeugers (Öl oder Gaskessel)
- Reduzierung der Fördermenge der Pumpen des Heizungssystems
- Dämmung der Rohrleitungen im Heizhaus
- Kontrolle und eventuelle Anpassung der Heizkurve
- Hydraulischer Abgleich

Das gesamte Einsparpotenzial hängt vom Zusammenspiel aller gesetzten Optimierungsschritte ab. Die beschriebenen Maßnahmen lassen sich ohne großen Aufwand in kurzer Zeit umsetzen. Dadurch wird das Energiesystem ohne Änderung der Heizungsanlage „einreguliert“. Die gesamte Einsparung wird dadurch noch weiter erhöht und kann insgesamt durchaus 20 bis 30% betragen. Bei älteren oder nicht gewarteten Anlagen, können diese Einsparungen noch höher ausfallen.

Weitere mögliche Schritte

Durch die Messung und die Regulierung ist die erforderliche Leistung bekannt. Dadurch kann die Heizungsanlage redimensioniert werden. Im Falle einer zentralen Gaskesselanlage zum Beispiel kann entweder die Zahl der Kessel reduziert werden oder die Leistung des vorhandenen Kessels gedrosselt werden. In manchen Fällen (insbesondere bei grober Überdimensionierung) kann auch ein Kesseltausch in Erwägung gezogen werden, wenn keine Energieträgerumstellung absehbar ist und die zu erwartenden Einsparungen erheblich sind.

Bei fernwärmeversorgten Gebäuden kann die Übergabestation entweder getauscht oder über Anpassung des Einlaufventils die Leistung der Übergabestation angepasst werden. Dadurch wird wesentlich weniger thermische Energie an das Gebäude „übergeben“. Die frei werdenden Kapazitäten können für den Anschluss weiterer Gebäude verwendet werden, ohne diese Energie zusätzlich aufbringen zu müssen.

Darüber hinaus stellen die Auswertungen und Erkenntnisse auch eine ideale Voraussetzung für die Implementierung eines erneuerbaren Energiesystems dar. Auch für die Umstellung eines zentral gasversorgten Gebäudes auf Fernwärme ist die Verwendung eines solchen Systems zu empfehlen, da die künftige Übergabestation exakt dimensioniert werden kann.

Je mehr Gebäude über solche Daten beziehungsweise über ein Monitoring verfügen, kann dies auch für die Planung künftiger Wärmenetze hilfreich sein. So kann ein Wärmenetz besser auf den Leistungsbedarf der Objekte als auch eine Verschiebung der Energielasten ausgerichtet werden. Dies trifft insbesondere auch auf die Entwicklung lokaler Wärmenetze zu, die vor allem in den Gebieten „Lokale Wärme Gemeinsam“ gemäß Wiener Wärmeplan 2040 von Relevanz sind.² Auch die Verdichtung oder Erweiterung des Fernwärmenetzes kann durch solche Daten wesentlich genauer geplant werden, wenn ersichtlich wird, wie hoch der zu erwartende Energiebedarf als auch notwendige Leistung ist.

² Stadt Wien - Energieplanung, <https://www.wien.gv.at/umwelt/waermeplan-2040>

4. Anergienetz aus dem Rücklauf der Fernwärme

Ein Fernwärmenetz weist bei einer möglichst hohen Spreizung der Vorlauf- und Rücklauftemperatur eine hohe Effizienz auf. Um diese Spreizung zu optimieren, ist eine Absenkung der Rücklauftemperatur sinnvoll. Dies geschieht entweder durch eine Absenkung der Rücklauftemperatur der angeschlossenen Gebäude, wie in den vorherigen Kapiteln dargestellt, oder der Rücklauf der Fernwärme wird als Quelle für ein separates Nahwärmenetz oder Anergienetz verwendet.

Vorteile der Rücklaufabsenkung

Hohe Rücklauftemperaturen von angeschlossenen Gebäuden (über 60°C) erzeugen einen hohen thermischen Verlust im Fernwärmenetz. Diese Rücklauftemperaturen sind immer vom „kundenseitigen“ Betrieb im Gebäude abhängig und werden oft durch überdimensionierte und unregulierte Heizsysteme ausgelöst. Eine Absenkung dieser Temperatur ist daher notwendig und sinnvoll. Daraus ergeben sich folgende Vorteile:

- Die Grundlast in den angeschlossenen Objekten kann je nach Bedarf (nach Rücksprache mit dem Fernwärmeversorgungsunternehmen) gezielt reduziert werden
- Erhöhte Energieeffizienz in Unternehmen, bei gewerblichen Objekten und im Fernwärmenetz
- Die Produktion in Wärmeerzeugungsanlagen kann reduziert werden, um Kosten einzusparen (Sommerbetrieb wird wesentlich wirtschaftlicher)
- Niedrige Rücklauftemperaturen (z.B. laut Richtlinien der Fernwärme, Ausgabe 08/2017, Seite 22) sorgen für bessere Wirkungsgrade und der Verlust pro Leitungsabschnitt wird reduziert

Nutzung des Rücklaufs als Energiequelle

Eine Maßnahme um die Rücklauftemperatur im Fernwärmenetz zu senken, wäre die Nutzung des Rücklaufs als Energiequelle für ein eigenes Anergienetz (Tertiärnetz) oder Niedertemperaturwärmenetz. Je geringer die Temperatur desto höher die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf. Das erhöht die Effizienz in einem Wärmenetz. Daher wird in der weiteren Betrachtung von einem Anergienetz gesprochen. Dieses Netz könnte mit Temperaturen zwischen 15 °C und 30 °C betrieben werden. Alle an dieses neue Anergienetz angeschlossenen Objekte würden keine oder eine geringe zusätzliche Aufbringung vor Ort benötigen.

Jedoch muss die bereitgestellte Leistung in der Erzeugung vorhanden sein und steht nicht zusätzlich zur Verfügung.

4.1. Beispielszenario eines Anergienetzes in Baumgarten

Für ein Beispielszenario wurde ein Gebiet ausgewählt, wo derzeit nicht mit einem weiteren Ausbau der Fernwärme zu rechnen ist, aber gleichzeitig eine hohe Wärmebedarfsdichte besteht. Das Gebiet Baumgarten im 14. Gemeindebezirk zwischen Pachmannngasse und Deutschordenstraße entspricht diesen Kriterien. Die meisten der betroffenen Objekte werden mit Gas versorgt. Darunter auch der Hugo-Breitner-Hof als größter Gemeindebau der Gegend. Die nachfolgende Abbildung zeigt das Gebiet mit dem modellierten Leitungsnetz und die notwendigen angenommenen Leistungswerte pro Gebäude / Objekt.

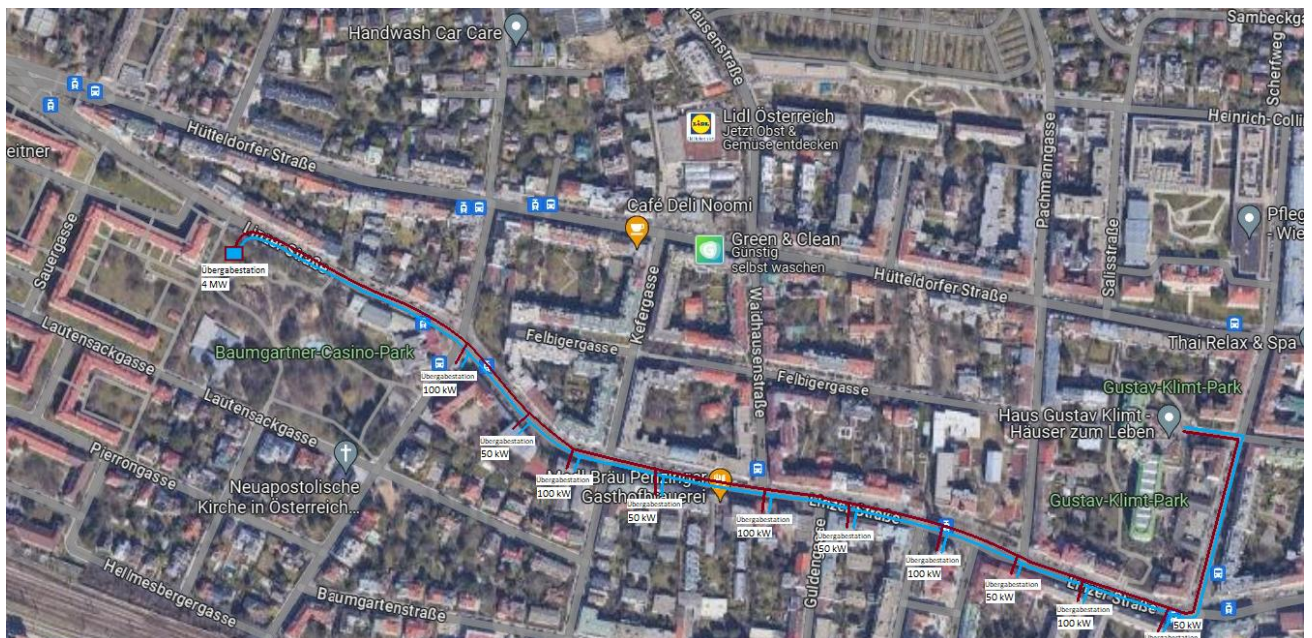


Abbildung 5: Modellierung eines Anergienetz gespeist aus dem Rücklauf der Fernwärme in Baumgarten (14. Bezirk); Quelle: Darstellung Epicon IEaC GmbH, Basis Google Maps

In der Darstellung wurden folgenden Annahmen³ getroffen:

- Nennweite Fernwärmeleitung = DN200
- Rücklauftemperatur vor Auskopplung = 70°C
- Länge des Wärmenetzes = 1 km (Vorlauf) 1 km (Rücklauf)

³ Diese Annahmen basieren auf Schätzung der Epicon IEaC GmbH und wurden nicht mit Wien Energie abgestimmt

- Geschätzte verfügbare Heizleistung gesamt = 6 MW
 - Verfügbare geschätzte Heizleistung Hugo Breitner Hof = 4 MW
 - Verfügbare Heizleistung für weitere Gebäude = 2 MW
(entspricht 40 Gebäude bei 50 kW je Abnehmer*in)

Mittels Wärmetauscher wären das Fernwärmenetz und das Anergienetz hydraulisch völlig voneinander entkoppelt. Durch die Lage der neuen Leitungen entlang der Linzer Straße könnten zusätzlich zum simulierten Hauptabnehmer (Hugo-Breitner-Hof) weitere Gebäude angeschlossen werden.

4.2. Simulation

Für dieses Szenario wurde eine Simulation für zwei Varianten durchgeführt um die mögliche Heizleistung der Rücklaufauskopplung zu berechnen. In der ersten Variante werden im Hugo-Breitner-Hof zusätzlich Wärmepumpen eingesetzt. Die zweite Variante wurde ohne Wärmepumpen berechnet. In dieser Simulation für beide Varianten wurden zusätzlich zum Hugo Breitner Hof weitere Gebäude als Abnehmer in die neue Bestandsleitung aufgenommen. Bei 2 MW würde das in etwa 40 Gebäuden bei 50 kW pro Objekt entsprechen. Es ist damit zu rechnen, dass sich in dem beschriebenen Gebiet alle möglichen Wärmesysteme befinden (Etagenheizung, Gaszentralheizung, Wärmepumpen). Als Gesamtlösung könnten dabei Gebäudetypen ausgewählt werden, die am ehesten zum beschriebenen Wärmeabgabesystem passen. Dazu gehören Gebäude deren Energieversorgung bereits zentralisiert wurde als auch die in der Lage sind die bereitgestellte Wärmetemperatur abnehmen zu können. Ansonsten müsste die Energieversorgung des Gebäudes adaptiert werden, was sich im Falle von Gebäuden aus der Gründerzeit oder bei Wohnungseigentumsgemeinschaften als besonders schwierig gestaltet. Prioritär würde sich insbesondere der Anschluss von Gebäuden anbieten, die in den nächsten Jahren aufgrund des Alter oder Zustand der Heizungsanlage ohnehin umgestellt werden müssten.

In der Modellrechnung würde aus dem Anergienetz konstant 15°C Vorlauftemperatur bereitgestellt werden. Je nach Abgabesystem wird dann mittels Wärmepumpe das Temperaturniveau im Gebäude noch einmal angehoben. Dadurch wäre auch eine Warmwasserbereitung möglich. Ein Vorteil dieser Lösung wären geringe Vorlauftemperaturen und damit auch wesentlich geringere Verlustleistungen sowohl im Gebäude als auch im Leitungsnetz.

Um die Heizleistung im Anergienetz möglichst genau abrufen zu können und in Anbetracht der Situation, dass mit dem Hugo Breitner Hof eine wesentlich höhere Heizleistung benötigt wird, könnte im Zuge der Optimierung, die Abnahmeleistung der einzelnen kleineren Verbraucher auf ca. 50 kW beschränkt werden. Damit ließen sich die Wassermengen und Temperaturen genauer dimensionieren. In einzelnen Fällen wäre jedoch eine zusätzliche Energiequelle notwendig um die erforderliche Leistung zu erzielen.

Die Errichtung eines Anergienetzes hätte zusätzlich den Vorteil, dass neben Heizen auch eine Kühlung über eine konstante Temperierung der Gebäude möglich wäre. Dazu wird aber eine Flächenheizung (Heiz- und Kühldecke, Fußbodenheizung, Betonkernaktivierung) benötigt.

4.3. Schlussfolgerungen

Gebiete in denen nicht mit einem Fernwärmeausbau zu rechnen ist, wäre die Errichtung von Anergienetzen mittels Rücklaufauskopplung eine alternative Wärmeversorgung. Insbesondere wenn diese Gebiete an Fernwärmeleitungen angrenzen, die hohe Rücklauftemperaturen bei gleichzeitig relativ konstanten „Massestrom“ aufweisen. Da in manchen Sekundärnetzen die Last und die durchfließenden Mengen enorme Schwankungen aufweisen, sind diese nur bedingt geeignet. Der Rücklauf im Primärnetz hat häufig hohe und konstante Mengen des Durchflusses. Auf jeden Fall ist immer eine Untersuchung der in Betracht kommenden Rücklaufleitungen notwendig und kann daher nur unter Beiziehung des Energieversorgers erfolgen. Eine generelle Pauschalaussage ist nicht zulässig. Jedoch können Anergienetze aus dem Rücklauf zur Dekarbonisierung von Gebieten beitragen, die gemäß Wiener Wärmeplan 2040 keine Fernwärme erhalten sich aber in der Kategorie „Lokale Wärme Gemeinsam“ befinden. Derartige Anergienetze könnten auch mit weiteren lokalen Wärmenetzen mit niedrigen Temperaturniveaus langfristig verbunden werden.